

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
14. Februar 2002 (14.02.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 02/12905 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G01P 15/125, 15/08

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/02754

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum: 20. Juli 2001 (20.07.2001)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): OFFENBERG, Michael [DE/DE]; Dornachkerstrasse 17, 72138 Kirchentellinsfurt (DE). SCHOLZ, Dirk [DE/DE]; Margeritenweg 8/1, 74336 Brackenheim (DE). HERRMANN, Falk [DE/US]; Mirand 4009, Palo Alto, CA 94304 (US).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

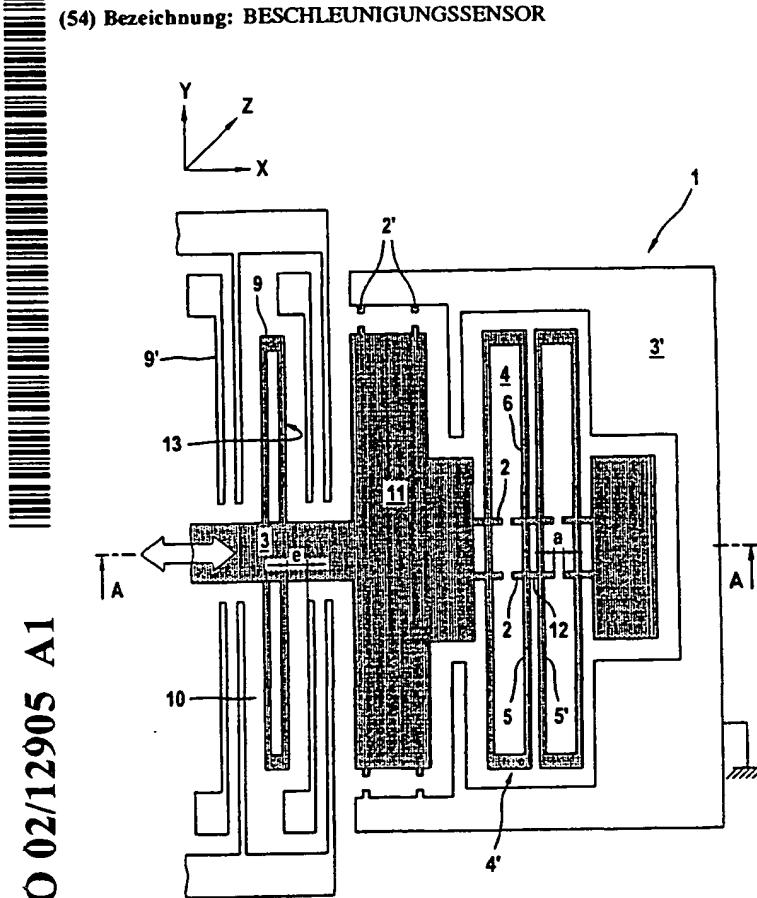
(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

(30) Angaben zur Priorität: 100 38 761.6 9. August 2000 (09.08.2000) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ACCELERATION SENSOR

(54) Bezeichnung: BESCHLEUNIGUNGSSENSOR



WO 02/12905 A1

so verringert, ein mechanisches Verklemmen wird ausgeschlossen.

(57) Abstract: The invention relates to a micromechanical acceleration sensor (1), comprising at least two sensor structures (3, 3') which are arranged in such a way that they can move in relation to each other, which form capacitors and which have X-Y stops (2, 2'); and a front spring system (4'). The spring system (4') consists of at least two spring elements (4) which are closed in the cross section. The spring elements are in the form of a double U-spring whose limbs are interconnected and are connected in the middle area by links. Said spring elements also have integrated X stops. The difference in height between adjacent elements is reduced in such a way as to exclude mechanical jamming.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf einen mikromechanischen Beschleunigungssensor (1) mit mindestens zwei relativ zueinander beweglich angeordneten, Kapazitäten bildenden und X-Y-Anschlägen (2, 2') aufweisenden Sensorstrukturen (3, 3') und einem stromseitigen Federsystem (4'), wobei das Federsystem (4') aus mindestens zwei im Querschnitt geschlossenen Federelementen (4) besteht. Die Federelemente haben die Form einer Doppel-U-Feder, deren Schenkel miteinander verbunden sind und sind im mittleren Bereich über Stege verbunden. Sie weisen integrierte X-Anschlüsse auf. Der Höhenunterschied benachbarter Elemente wird



**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

### Beschleunigungssensor

Oberflächenmikromechanische Beschleunigungssensoren finden seit einigen Jahren vielfältig Anwendung im Kfz-Bereich für Airbag-Systeme, Fahrdynamikregelungen oder ABS. Von großer Bedeutung beim Einsatz solcher Sensoren in sicherheitsrelevanten Systemen ist die Gewährleistung der Funktionsfähigkeit nach einer mechanischen Überbeanspruchung durch Beschleunigungen oberhalb des Meßbereichs. Ein besonderes technisches Problem bei solchen Sensoren mit horizontaler Detektionsrichtung stellt die Widerstandsfähigkeit gegenüber Beschleunigungen senkrecht zur Detektionsrichtung dar, die so genannte Fallfestigkeit.

Die Erfindung bezieht sich auf einen mikromechanischen Beschleunigungssensor mit mindestens zwei relativ zueinander beweglich angeordneten, Kapazitäten bildenden und Y-Anschlüsse aufweisenden Sensorstrukturen und einem stirnseitigen, X-Anschlüsse aufweisenden Federsystem. Hierbei bilden mindestens zwei Sensorstrukturen mit parallel zueinander angeordneten Flächenteilen einen Kondensator bzw. Kondensatorraum, dessen Kapazität sich bei einer Relativbewegung der beiden Sensorstrukturen ändert. Eine oder mehrere Sensorstrukturen sind auf einem Substrat fixiert, während eine weitere Sensorstruktur beweglich und in Meßrichtung gefedert angeordnet ist. Durch einen Beschleunigungsvorgang des mikromechanischen Beschleunigungssensors kommt es zu einem Versatz der beweglich angeordneten Sensorstruktur und damit zu einer Änderung der Abstände zwischen den Potentialflächen. Die

resultierende Änderung der Kapazität wird letztlich in Form eines Spannungssignals zur Auswertung herangezogen.

Es ist bereits ein Beschleunigungssensor bzw. eine Struktur eines Beschleunigungssensors aus der US 5 542 295 bekannt. Bei diesem Beschleunigungssensor sind drei Sensorstrukturen vorgesehen, wobei eine mittlere Sensorstruktur beweglich angeordnet ist. Damit die beweglich angeordnete Sensorstruktur nach dem Beschleunigungsvorgang bzw. der Auslenkbewegung wieder ihre ursprüngliche Position erreicht, sind an beiden Stirnseiten jeweils zwei durch die Sensorstruktur gebildete U-Federn vorgesehen. Gemäß Figur 2 sind innerhalb der U-Federn Anschläge vorgesehen, die eine mögliche Auslenkbewegung der beweglich angeordneten Sensorstruktur auf zwei Drittel des Abstands zwischen den Potentialflächen begrenzen. Kommt es nun während einer Beschleunigung in X- und/oder Y-Richtung gleichzeitig zu einer Beschleunigung des Sensors in Z-Richtung, also senkrecht zur Bildebene, so ist es möglich, daß die Anschläge oberhalb oder unterhalb der Sensorstruktur aufliegen und dort aufgrund der Steifigkeit der Struktur haften bzw. verklemmen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen mikromechanischen Beschleunigungssensor derart auszubilden und anzuordnen, daß die Gefahr einer Verklemmung innerhalb der Struktur verhindert wird.

Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß das Federsystem aus mindestens zwei im Querschnitt geschlossenen Federelementen besteht. Hierdurch wird erreicht, daß die Auslenkung der beweglichen Sensorstruktur bei einer Beschleunigung in Z-Richtung durch die

teleskopartige Verwindung des doppelten Federsystems (siehe Figur 1, 2b) begrenzt und die entstehende Massekraft abgebaut bzw. aufgenommen wird. Der Randbereich der beweglichen Struktur, gemäß Figur 2b die rechte Seite, ist fest angeordnet, so dass dieser Randbereich keine Z-Auslenkung bzw. keinen Höhenversatz  $h$  aufweist. Über das Federsystem wird der Höhenversatz  $h$  der Masse zum Randbereich hin abgebaut. Ein Höhenversatz  $h$  in Z-Richtung innerhalb des Federsystems, über die Strukturhöhe hinaus und damit die Gefahr eines mechanischen Verklemmens wird somit vermindert.

Vorteilhaft ist es hierzu, daß das Federelement aus zwei mit Abstand zueinander angeordneten Schenkeln besteht, die einen in sich geschlossenen, ringförmigen oder kastenförmigen Rahmen bilden bzw. ein jedes Federelement aus einem in sich geschlossenen, kreisförmigen, ovalförmigen oder kastenförmigen Rahmen besteht, der im Querschnitt ebenfalls kreisförmig, ovalförmig oder kastenförmig ausgebildet ist. Somit kann zum einen eine ausreichende Steifigkeit des Federelements in Z-Richtung gewährleistet werden und zum anderen die Federsteifigkeit in X-Richtung entsprechend der Ausbildung bzw. Sensibilität des Sensors definiert werden.

Ferner ist es vorteilhaft, daß innerhalb des Federelements ein oder mehrere symmetrisch angeordnete in X-Richtung wirkende X-Anschlüsse vorgesehen sind. Die X-Anschlüsse vermeiden die Gefahr des sog. Sticking, das aufgrund der Potentialunterschiede entstehen kann. Weiterhin vermindern sie die Kontaktfläche im Hinblick auf eine Verklemmung bei einer Beschleunigung in Z-Richtung. Die Auslenkung in Z-Richtung geht im Randbereich gegen Null, denn hier ist die

bewegliche Struktur befestigt. Die dort angeordneten X-Anschlägen erfahren demnach nicht die maximale Z-Amplitude, wie z. B. das Zentrum der beweglichen Struktur, so daß ein mechanischen Verklemmen ausgeschlossen ist.

Vorteilhaft ist es auch, daß zwischen einem Abstand a des Anschlags der Schenkel eines Federelements und dem Abstand e der Potentialflächen folgender Zusammenhang gilt:

$$a \leq \frac{e}{2}$$

Somit wird ein Berühren der Potentialflächen bzw. der Kondensatorflächen verhindert.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist schließlich vorgesehen, daß das Federelement anschlagfrei ausgebildet ist oder die Schenkel Anschlüsse bilden. In diesem Fall ist es von Bedeutung, daß zwischen einem Abstand b der Schenkel eines Federelements und dem Abstand e der Potentialflächen folgender Zusammenhang gilt:

$$b \leq \frac{e}{2}$$

Ein Berühren der Potentialflächen bzw. der Kondensatorflächen wird somit verhindert.

Ferner ist es vorteilhaft, daß weitere Anschlüsse in Y-Richtung in einem Randbereich des Sensors angeordnet sind.

Im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Ausbildung und Anordnung ist es von Vorteil, daß die Anschlüsse im Querschnitt keilförmig ausgebildet sind oder eine Fase in Y-Richtung aufweisen. Somit wird im Fall der kritischen Z-Beschleunigung ein Abrutschen der dann gegeneinander

verklemmten bzw. aufeinander aufliegenden Anschlüsse gewährleistet.

Vorteilhaft ist es ferner, daß die Anschlüsse aus zwei mit Abstand zueinander angeordneten, parallel verlaufenden, an der Innenfläche der Federelemente angeordneten bzw. verlaufenden Stegen bestehen.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sind in den Patentansprüchen und in der Beschreibung erläutert und in den Figuren dargestellt. Es zeigt:

Figur 1 eine schematische Ansicht der Sensorstruktur von oben mit Doppel-U-Feder,

Figur 2a eine Schnittdarstellung von der Seite gemäß der Linie A-A im Ruhezustand,

Figur 2b eine Schnittdarstellung von der Seite gemäß der Linie A-A im Zeitpunkt einer XZ-Beschleunigung.

In Figur 1 ist mit 1 ein Beschleunigungssensor bezeichnet. Der Beschleunigungssensor 1 weist zwei Sensorstrukturen 3, 3' auf, die beweglich zueinander angeordnet sind, d. h. eine der Sensorstrukturen ist dabei fest auf einem Substrat und die andere beweglich angeordnet.

Die fest angeordnete Sensorstruktur 3' ist mit einem nicht dargestellten Substrat verbunden und bildet im Wesentlichen den Randbereich der Sensorstruktur. Nach innen zum Zentrum des Sensors hin weist die feste Sensorstruktur 3' zahlreiche in der Schnittdarstellung stabförmige, parallel

angeordnete Elektroden 9' auf, die zusammen mit Elektroden 9 der beweglichen Sensorstruktur 3 Kondensatorflächen 13 bzw. Kondensatorzwischenräume 10 bilden. Die Elektroden 9, 9' greifen abwechselnd berührungslos ineinander, so daß entsprechend dem Bauraum ein möglichst großes Potential zwischen ihnen entsteht. Die Kondensatorflächen 13 weisen einen von der Beschleunigung abhängigen, variablen Abstand e untereinander auf.

Im mittleren Bereich der Sensorstruktur ist die bewegliche Sensorstruktur 3 angeordnet. Sie weist neben ihren Elektroden 9 eine Masse 11 und ein Federsystem bzw. verschiedene Federelemente 4 auf.

Die Federelemente 4 sind als Doppel-U-Feder 5 ausgebildet und weisen einen rechteckigen, geschlossenen Querschnitt auf. Hierzu sind die Schenkel einer U-Feder mit denen der benachbarten U-Feder verbunden. Es sind zwei derartige Doppel-U-Federn 5 nebeneinander bzw. parallel angeordnet bzw. vorgesehen, die im mittleren Bereich über zwei senkrecht dazu, parallel verlaufende Stege 12 verbunden sind. Neben diesen Stegen weist die jeweilige Doppel-U-Feder 5 in X-Richtung wirkende X-Anschlüsse 2 auf, die eine Bewegung der Schenkel 6 in X-Richtung begrenzen. Die X-Anschlüsse 2 sind rechteckförmig ausgebildet und weisen zueinander in X-Richtung einen Abstand a auf.

Die Masse 11 ist gemäß Figur 1 an ihren beiden Stirnseiten mit in Y-Richtung wirkenden Y-Anschlägen 2' ausgestattet, die eine Bewegung in Y-Richtung begrenzen. Hierzu sind an der festen Sensorstruktur 3' im Randbereich des Sensors 1 zugeordnete Y-Anschlüsse 2' vorgesehen.

In der Schnittdarstellung gemäß Figur 2a ist in der oberen Abbildung die Ruhelage des Sensors 1 dargestellt. Die X-Anschlüsse 2 der Doppel-U-Feder 5, 5' weisen hierbei den Abstand a auf.

In der unteren Abbildung (Figur 2b) ist ein Versatz h der beweglichen Sensorstruktur 3 dargestellt, der aufgrund einer Beschleunigung des Sensors in X- und in Z-Richtung, also senkrecht zur Bildebene gemäß Figur 1, erfolgt. Der Abstand a der X-Anschlüsse 2 ist aufgrund der Beschleunigung des Sensors in X-Richtung reduziert, so daß es zwischen den Anschlüsse 2 zu keiner Berührung kommt. Die Beschleunigung in Z-Richtung hat eine Verformung bzw. Verwindung der Doppel-U-Feder 5, 5' zur Folge, so daß es hierdurch zu einem Höhenversatz h zwischen beweglicher und fester Sensorstruktur 3, 3' in Z-Richtung kommt. Aufgrund von zwei nebeneinander angeordneten Doppel-U-Federn 5, 5' wird der Höhenversatz h innerhalb der Sensorstruktur 3 bzw. innerhalb der Federstruktur stufenartig abgebaut. Da die Doppel-U-Federn 5, 5' am Randbereich, also zur festen Struktur hin angeordnet sind, wird der Höhenversatz h dort gegen Null hin auslaufen. Ein Höhenversatz h zwischen direkt benachbarten Teilen der Doppel-U-Feder 5, 5', der zu einer Überlappung führen könnte, d. h. ein Versatz in der Höhe des Profils, ist somit an dieser Stelle ausgeschlossen.

## Patentansprüche

- 1.. Mikromechanischer Beschleunigungssensor (1) mit mindestens zwei relativ zueinander beweglich angeordneten, Kapazitäten bildenden und X-Y-Anschlüsse (2, 2') aufweisenden Sensorstrukturen (3, 3') und einem stirnseitigen, X-Anschlüsse aufweisenden Federsystem (4'), **dadurch gekennzeichnet, daß das Federsystem (4') aus mindestens zwei im Querschnitt geschlossenen Federelementen (4) besteht.**
2. Beschleunigungssensor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement (4) aus zumindest zwei mit Abstand zueinander angeordneten Schenkeln (6) besteht, die in sich einen geschlossenen, ringförmigen oder kastenförmigen Rahmen bilden.**
3. Beschleunigungssensor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Federelements (4) ein oder mehrere in X-Richtung wirkende X-Anschlüsse vorgesehen sind.**

4. Beschleunigungssensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen einem Abstand a des Anschlags (2) der Schenkel (6) eines Federelements (4) und dem Abstand e der Potentialflächen (7) folgender Zusammenhang gilt:

$$a \leq \frac{e}{2}$$

5. Beschleunigungssensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement (4) angeschlagfrei ausgebildet ist oder die Schenkel (6) Anschläge bilden.

6. Beschleunigungssensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen einem Abstand b der Schenkel (6) eines Federelements (4) und dem Abstand e der Potentialflächen (7) folgender Zusammenhang gilt:

$$b \leq \frac{e}{2}$$

7. Beschleunigungssensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die X-Anschlüsse (2) im Querschnitt keilförmig ausgebildet sind oder eine Fase in Y-Richtung aufweisen.
8. Beschleunigungssensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlüsse (2, 2') aus zwei mit Abstand zueinander angeordneten, parallel verlaufenden, an der Innenfläche der Federelemente (4) angeordneten Stegen bestehen.
9. Beschleunigungssensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein jedes Federelement (4) aus einem in sich geschlossenen, kreisförmigen, ovalförmigen oder kastenförmigen Rahmen besteht, der im Querschnitt ebenfalls kreisförmig, ovalförmig oder kastenförmig ausgebildet ist.

1/2

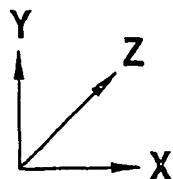
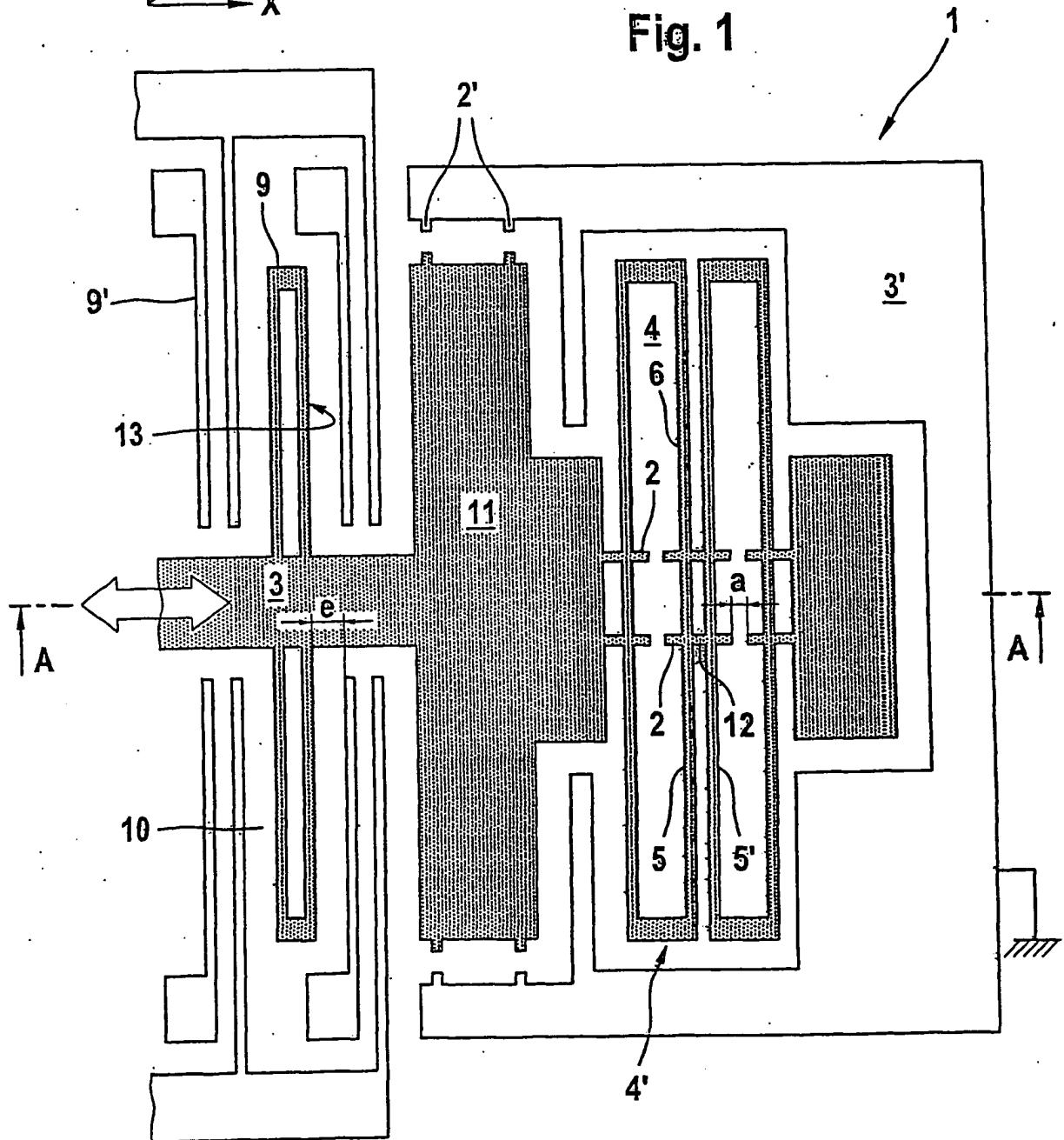


Fig. 1



2/2

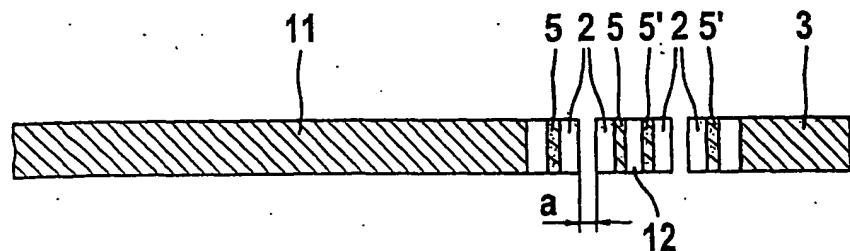


Fig. 2a

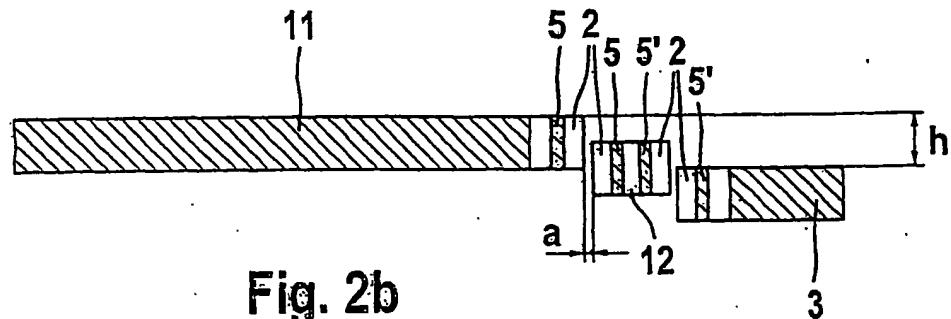


Fig. 2b

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte  nal Application No  
PC, JE 01/02754A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 601P15/125 601P15/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G01P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 198 17 357 A (BOSCH GMBH ROBERT) 21 October 1999 (1999-10-21)	1,2,5,6
Y	column 1, last paragraph; figure 1 column 2, last paragraph -column 3, paragraph 1	3,4,7,8
Y	US 5 542 295 A (BARBER H JEROME ET AL) 6 August 1996 (1996-08-06) cited in the application column 2, paragraph 3 -column 2, paragraph 4; figures 2,3	3,4,7,8
A	US 6 065 341 A (AO KENICHI ET AL) 23 May 2000 (2000-05-23) column 2, paragraph 3 -column 2, paragraph 7; figures 4,7,8	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

10 October 2001

26/10/2001

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Felicetti, C

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int'l Application No

PCT/US 01/02754

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
DE 19817357	A 21-10-1999	DE	19817357 A1	21-10-1999
		JP	11344507 A	14-12-1999
		US	6272926 B1	14-08-2001
US 5542295	A 06-08-1996	WO	9617253 A1	06-06-1996
US 6065341	A 23-05-2000	JP	11230985 A	27-08-1999
		JP	11230986 A	27-08-1999
		DE	19906046 A1	26-08-1999

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte      als Aktenzeichen  
PC, UL 01/02754

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7      G01P15/125      G01P15/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7      G01P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 198 17 357 A (BOSCH GMBH ROBERT) 21. Oktober 1999 (1999-10-21)	1,2,5,6
Y	Spalte 1, letzter Absatz; Abbildung 1 Spalte 2, letzter Absatz -Spalte 3, Absatz 1	3,4,7,8
Y	US 5 542 295 A (BARBER H JEROME ET AL) 6. August 1996 (1996-08-06) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Absatz 3 -Spalte 2, Absatz 4; Abbildungen 2,3	3,4,7,8
A	US 6 065 341 A (AO KENICHI ET AL) 23. Mai 2000 (2000-05-23) Spalte 2, Absatz 3 -Spalte 2, Absatz 7; Abbildungen 4,7,8	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Aussöhlung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

10. Oktober 2001

26/10/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Felicetti, C

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen

die zur selben Patentfamilie gehören

Internat.	des Aktenzeichen
PCT/DE	01/02754

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19817357	A	21-10-1999	DE JP US	19817357 A1 11344507 A 6272926 B1	21-10-1999 14-12-1999 14-08-2001
US 5542295	A	06-08-1996	WO	9617253 A1	06-06-1996
US 6065341	A	23-05-2000	JP JP DE	11230985 A 11230986 A 19906046 A1	27-08-1999 27-08-1999 26-08-1999